

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 817 463

②① N° d'enregistrement national : 00 15737

⑤① Int Cl<sup>7</sup> : A 61 F 2/44

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 05.12.00.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 07.06.02 Bulletin 02/23.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : STRYKER SPINE SA Société ano-  
nyme — FR.

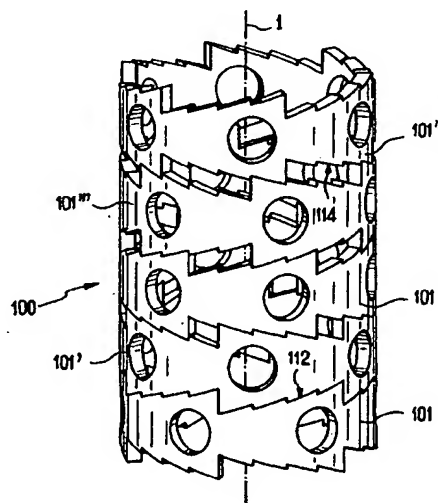
⑦② Inventeur(s) : CONCHY FREDERIC.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : REGIMBEAU.

⑤④ IMPLANT INTERSOMATIQUE RACHIDIEN DISTRACTABLE IN-SITU.

⑤⑦ L'implant intersomatique rachidien (100) comprend au moins un premier élément (101') présentant une première extrémité (112'), et un deuxième élément (101) présentant une seconde extrémité (112), chaque extrémité présentant des rampes (108, 116) successives, les rampes des deux extrémités étant aptes à coopérer mutuellement pour faire varier une dimension de l'implant en fonction de la position relative des éléments caractérisé en ce que les rampes de chaque extrémité sont agencées suivant un cercle.



FR 2 817 463 - A1



L'invention concerne les implants de type cages intersomatiques ou de remplacement de corps vertébraux destinés à la colonne vertébral.

5 Le document US-5 865 848 enseigne une cage intersomatique destinée à remplacer un disque intervertébral endommagé comportant deux parties complémentaires l'une de l'autre. Ces deux parties complémentaires sont aptes à se déplacer l'une par  
10 rapport à l'autre dans la direction de leur plus grande longueur. Le réglage de la hauteur est rendu possible par la présence de surfaces de contact entre les deux parties de la cage comportant des rampes dentées dans la direction de déplacement. L'inconvénient d'une telle  
15 configuration est qu'elle présente une butée de fin de course lors du réglage qui oblige à effectuer un recul en cas d'erreur. Ce recul est contraignant et difficile lors de l'intervention chirurgicale et risque de provoquer des instabilités entre les vertèbres  
20 instrumentés, instabilités préjudiciable à la réalisation de la fusion entre ces vertèbres instrumentées.

Un but de l'invention est de permettre un réglage de la  
25 hauteur, sans que le recul soit nécessaire.

Pour cela, on prévoit, selon l'invention, un implant intersomatique rachidien comprenant au moins un premier élément présentant une première extrémité, et un second  
30 élément présentant une seconde extrémité, chaque extrémité présentant des rampes successives, les rampes des deux extrémités étant aptes à coopérer mutuellement pour faire varier une dimension de l'implant en fonction

de la position relative des éléments, et les rampes de chaque extrémité étant agencées suivant un cercle.

Ainsi le réglage en hauteur de l'implant s'effectue par la mise en rotation, selon un axe passant par le centre  
5 du cercle de rampes, de l'un des éléments. Le réglage est continu car il ne présente pas de fin de course : on peut revenir à la position initiale dans le même sens de rotation, même en cas d'erreur.

10 Avantageusement, certaines parmi les rampes successives sont décalées les unes par rapport aux autres dans le même sens selon la direction de la dimension susceptible de varier.

15 Avantageusement, les rampes successives d'une même extrémité forment des groupes de rampes adjacentes comportant un nombre identiques de rampes.  
Ainsi, lors du réglage de la hauteur, un nombre constant minimum d'appuis est assuré.

20

Avantageusement, les groupes sont identiques les uns aux autres.

Avantageusement, les groupes sont uniformément répartis  
25 le long du cercle.

Avantageusement, le cercle comporte au moins deux groupes de rampes.

30 Avantageusement, les extrémités sont complémentaires l'une de l'autre.

Avantageusement, l'implant comporte des orifices latéraux.

Avantageusement, l'implant comporte un orifice central traversant suivant la dimension susceptible de varier.

- 5 Avantageusement, l'orifice central est apte à recevoir de la substance favorisant la croissance osseuse.

Avantageusement, l'implant comporte des moyens de stabilisation apte à maintenir les éléments entre eux à  
10 l'égard d'une direction de mouvement relatif.  
Ainsi, la stabilité de l'implant est optimale.

Avantageusement, les moyens de stabilisation comportent un organe apte à être reçu dans l'orifice central.

15

Avantageusement, les moyens de stabilisation comprennent au moins un palier solidaire d'au moins une des extrémités.

- 20 Avantageusement, l'un des deux éléments, de préférence le premier, présentant une troisième extrémité présentant des rampes, l'implant comporte au moins un troisième élément présentant une quatrième extrémité présentant des rampes aptes à coopérer avec les rampes  
25 de la troisième extrémité pour faire varier la dimension de l'implant en fonction de la position relative des premier et troisième éléments.

Avantageusement, l'orientation des rampes de la première  
30 extrémité est symétrique en miroir de celle des rampes de la troisième extrémité, selon un plan perpendiculaire à la direction de la dimension susceptible de varier.  
Ainsi, le réglage en hauteur ne nécessite la mise en mouvement que de l'élément intermédiaire situé entre les

deux autres qui restent alors immobiles par rapport aux vertèbres instrumentés. Ceci assure un meilleur ancrage de l'implant dans les vertèbres.

- 5   Avantageusement, l'implant comporte des extrémités terminales comportant des dents profilées et parallèles entre elles.

- 10   Avantageusement, l'implant comporte des extrémités terminales comportant une face et des pointes s'étendant en saillie de la face.

- 15   On prévoit aussi selon l'invention une méthode chirurgicale présentant des étapes de mise en place de l'implant sur le site d'implantation et de réglage in situ d'une dimension de l'implant en modifiant une position relative d'au moins l'un des éléments de l'implant.

- 20   Avantageusement, la méthode chirurgicale présente en outre une étape de remplissage de l'implant avec une substance favorisant la repousse osseuse.

- 25   D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront lors de la description ci-après de trois modes préférés de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatif. Aux dessins annexés:

- 30       La figure 1 est une vue en trois dimensions d'un élément de base d'un premier mode de réalisation de l'invention ;

La figure 2 est une vue en trois dimensions d'un empilement d'un certain nombres d'éléments de base de la

figure 1 pour former un implant selon le premier mode de réalisation de l'invention ;

La figure 3 est une vue en trois dimensions d'un second mode de réalisation de l'invention en position de  
5 hauteur minimale ;

La figure 4 est une vue en trois dimensions du second mode de réalisation en position de hauteur maximale ;

La figure 5 est une vue en trois dimensions d'un  
10 troisième mode de réalisation de l'invention ; et

La figure 6 est une vue en trois dimensions de l'organe intermédiaire du troisième mode de réalisation de la figure 5.

15 En référence aux figures 1 et 2, on va décrire le premier mode de réalisation de l'invention. Ce premier mode comporte un élément de base 101 qui une fois empilé avec d'autres éléments de base identiques 101 va constituer un implant 100 de type cage intersomatique  
20 distractable in situ. L'élément de base 101 est en forme d'anneau comportant une face externe 102 et une face interne 104, toutes deux cylindriques. La face interne 104 délimite un orifice central. L'élément de base 101 comprend en outre une première surface ou extrémité de  
25 contact 112 et une seconde surface ou extrémité de contact 114, les deux surfaces 112 et 114 étant symétriques en miroir selon un plan transversal médian perpendiculaire à un axe 1 de révolution de l'anneau formant l'élément de base 101.

30 Chacune des surfaces de contact 112 et 114 comporte une pluralité de rampes 108 et 116 respectivement identiques entre elles. Les rampes 108 sont rassemblées par groupes 110 de rampe adjacentes, ici elles sont au nombre de quatre par groupe 110. Tous les groupes 110

sont identiques entre eux et sont uniformément répartis le long de la surface supérieure 112. Les rampes présentent un point haut 119 et un point bas 120, ces deux points formant les extrémités de chacune des rampes

5 108. Les rampes 108 au sein d'un même groupe 110 sont agencées de manière à ce que le point haut 119 d'une rampe se situe au dessus du point haut de la rampe précédente, mais au dessous de celui de la rampe

10 suivante, la succession des rampes au sein d'un groupe 110 se faisant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Le point haut 119 d'une rampe est relié au point bas 120 de la rampe suivante par une paroi verticale 121. Le point bas 120 de la première rampe du groupe 110 forme le point bas 122 du groupe 110, alors que le point

15 haut 120 de la dernière rampe du groupe 110 forme le point haut 124 du groupe 110. Le point haut 124 d'un groupe 110 est relié au point bas 122 du groupe suivant par une paroi verticale 123.

De même, mais de manière symétrique en miroir par

20 rapport à un plan transversal perpendiculaire à l'axe 1 de l'anneau, les rampes 116 sont rassemblées par groupes 118 de rampe adjacentes, groupes uniformément répartis le long de la surface inférieure 114. Les rampes 116 présentent un point haut 132 et un point bas 130 et sont

25 reliées entre elles par une paroi verticale 131 au sein d'un même groupe. D'autre part, le point bas d'un groupe 118 est relié au point haut 126 du groupe suivant par une paroi verticale 133.

De manière optimale, chaque groupe 118 de la face

30 inférieure est positionné sensiblement en regard d'un groupe 110 de la face supérieure : ainsi le point haut 124 se retrouve à la verticale du point bas 128, définissant ainsi la hauteur maximal de l'élément de base 101 ; de même, le point bas 122 se retrouve à la

verticale du point haut 126, définissant ainsi la hauteur minimale de l'élément de base 101. L'agencement des différents groupes 110 le long de la surface 112 ainsi que celui des différents groupes 118 le long de la surface 114 sont tels que les rampes 108 et 116 respectivement décrivent une trajectoire circulaire dont l'axe est confondu avec celui 1 de l'anneau formant l'élément de base 101.

D'autre part, la face extérieure 102 comporte une pluralité d'orifices 106 qui sont traversant : ces orifices débouchent sur la face interne 104 dans l'orifice central délimité par cette face 104.

Après avoir décrit l'élément de base 101, on va maintenant aborder son utilisation. Le chirurgien, après avoir pratiqué une voie d'abord pour atteindre le site d'implantation puis préparé ce même site d'implantation, constitue un implant 100 par empilement d'une pluralité d'éléments de base 101. Ici, à titre d'illustration, il y a cinq éléments de base 101, 101', 101'', 101''', 101'''. L'empilement deux éléments l'un sur l'autre s'effectue en retournant le second élément par rapport au premier de manière à mettre en contact la surface de contact 112, 114 du premier élément de base avec son homologue 112, 114 respectivement du second élément de base. Ainsi, l'élément de base 101' est retourné de manière à ce que sa surface supérieure 112 vienne en contact avec la surface supérieure 112 de l'élément de base 101. De ce fait, les deux surfaces sont complémentaires l'une de l'autre. Ensuite, l'élément de base 101'' est empilé sur l'élément de base 101' de manière à ce que la surface inférieure 114 de l'élément de base 101'' vienne en contact avec la surface inférieure 114 de l'élément de base 101'. Il en va ainsi



de suite pour l'empilement des éléments de base suivants.

Une fois, l'implant 100 constitué, le chirurgien remplit l'orifice central délimité par la face interne  
5 104 de chacun des éléments de base 101 avec une substance otéoinductrice ou ostéoconductrice comme du greffon osseux (allogreffe ou autogreffe), de l'hydroxyapatite, du phosphate tricalcite (TCP), etc....

Le chirurgien met ensuite en place l'implant 100  
10 dans le site d'implantation. Il impacte dans le plateau supérieur de la vertèbre inférieure du site les rampes de la face inférieure de l'élément de base 101. De même, il impacte dans le plateau inférieur de la vertèbre supérieure du site les rampes de la face supérieure de  
15 l'élément de base 101'''. Les rampes font alors dans les deux cas office de moyens d'ancrage pour l'implant 100. Le chirurgien peut alors régler in situ la hauteur de l'implant 100 en manœuvrant à rotation un ou plusieurs des différents éléments de base intermédiaires  
20 101', 101'', 101'''. Il obtient ainsi la hauteur désirée entre les deux vertèbres supérieure et inférieure délimitant le site d'implantation. La dernière étape est la fermeture de la voie d'abord.

25 Un second mode de réalisation de l'invention va être maintenant décrit en référence aux figures 3 et 4. L'implant 200 de type cage intersomatique selon ce second mode de réalisation comporte un élément intermédiaire 201, un plateau supérieur 202, un plateau  
30 inférieur 203 ainsi que des moyens de stabilisation 204.

L'élément intermédiaire 201 est en forme d'anneau et est assez proche de l'élément de base 101 du mode de réalisation précédent. Il comprend une surface supérieure 212 comportant des groupes de rampes

uniformément répartis, décrivant une trajectoire circulaire et similaires aux groupes 110 du mode de réalisation précédent. De même, il comprend une surface inférieure 214 comportant des groupes de rampes  
5 uniformément répartis, décrivant une trajectoire circulaire et similaires aux groupes 118 du mode de réalisation précédent. Tout comme l'élément de base 101, l'élément intermédiaire 201 comporte des orifices latéraux 206 traversant l'épaisseur de l'anneau formant  
10 le dit élément intermédiaire et débouchant dans l'orifice central.

Le plateau supérieur 202 est en forme d'anneau de même diamètres intérieur et extérieur que ceux de l'élément intermédiaire 201. Il comporte une surface  
15 inférieure 220 qui est apte à venir en contact avec la surface supérieure 212 de l'élément intermédiaire 201. Cette surface 220 est complémentaire de la surface 212. Le plateau 202 comprend, en outre, une face supérieure 224 comportant des moyens d'ancrage 222 à du matériel  
20 osseux comme des plateaux vertébraux. Ces moyens d'ancrage 222 sont, ici, des dents profilées en triangle avec des pentes à  $45^\circ$  par rapport à l'horizontale et perpendiculaires entre elles. Les dents sont, de plus, parallèles les unes aux autres.

25 Le plateau inférieur 203 est le symétrique du plateau supérieur 202, suivant une symétrie en miroir selon un plan transversal perpendiculaire à l'axe 1 de l'anneau. Il comprend donc une surface supérieure 230 qui est apte à venir en contact avec la surface  
30 inférieure 214 de l'élément intermédiaire 201, surface dont elle est la complémentaire. Le plateau 203 comporte en outre une face inférieure 234 comprenant des moyens d'ancrage 232 à du matériel osseux identiques aux moyens d'ancrage 222 du plateau supérieur 202.

Les moyens de stabilisation 204 comportent une pièce de révolution dont le diamètre extérieur est sensiblement égale au diamètre interne de l'anneau formant les plateaux 202, 203 et l'élément intermédiaire 201. Ainsi, les moyens de stabilisation 204 sont aptes à être reçus à coulissement selon l'axe de révolution dans l'orifice central de l'implant 200. La pièce de révolution est, ici, un tube comprenant deux faces d'extrémité 240 supérieure et inférieure, une face interne 242 délimitant trou traversant 246. La paroi du tube est ajourée par des ouvertures 244. Ainsi les orifices latéraux 206 peuvent toujours communiquer avec l'intérieur de l'implant 200 que représente le trou 246. Les moyens de stabilisation 204 ont pour rôle d'empêcher tout glissement selon une direction sensiblement radiale d'un des plateaux 202, 203 par rapport à l'élément intermédiaire 201.

La mise en place, lors d'une intervention chirurgicale, d'un tel implant 200 est similaire à celle décrite pour le premier mode de réalisation. Après la voie d'abord et la préparation du site d'implantation, le chirurgien constitue un implant 200 qu'il positionne en hauteur minimale telle qu'illustrée à la figure 3 : la surface 220 est totalement en contact avec la surface 212 et la surface 230 est totalement en contact avec la surface 214. Les faces d'extrémité 240 affleurent, alors, avec les sommets des dents profilées 222 et 234 respectivement. On dit que l'implant est en configuration basse. Le trou 246 est alors rempli d'une substance ostéoinductrice ou ostéoconductrice. L'implant est ensuite mis en place dans le site d'implantation. le chirurgien impacte les faces dentées des plateaux 202, 203 dans les plateaux vertébraux délimitant supérieurement et inférieurement le site d'implantation.

pis il règle la hauteur désirée en manœuvrant en rotation l'élément intermédiaire 201.

Bien évidemment, il est possible d'obtenir des hauteurs plus importantes en empilant entre les deux  
5 plateaux 202 et 203 plusieurs éléments intermédiaires 201. Cet empilement s'effectue à l'identique de celui des éléments de base 101 du mode de réalisation précédent.

10 En référence aux figures 5 et 6, on va aborder un troisième mode de réalisation de l'invention. l'implant 300 de type cage intersomatique de ce troisième mode de réalisation est presque similaire au mode précédent en ce qu'il comporte un élément intermédiaire 301 et deux  
15 plateaux supérieur 306 et inférieur 307.

L'élément intermédiaire 301 est en forme d'anneau et comporte une surface inférieure 314 et une surface supérieure 312. La surface supérieure 312 comprend une pluralité de groupes 310 de rampes 308 uniformément  
20 répartis sur toute la surface 312, identiques les uns aux autres et agencés de la même manière que les groupes 110 et 210 des modes de réalisation précédents. De même, la surface inférieure 314 comprend une pluralité de groupes 318 de rampes 316 uniformément répartis sur  
25 toute la surface 314, identiques les uns aux autres et agencés de la même façon que les groupes 118 et 218 des modes de réalisation précédents. L'élément intermédiaire 301 comporte en outre une face externe 302 et une face interne 304 délimitant un orifice central  
30 traversant. La largeur de l'anneau, c'est-à-dire la distance entre les faces interne 304 et externe 302 formant l'élément intermédiaire, est plus importante que celle des anneaux formant les éléments de base 101 et intermédiaire 201. Ainsi, les surfaces inférieure et

supérieure sont plus importantes et permettent d'obtenir un appui beaucoup plus stable en utilisation comme on le verra ci-dessous.

Le plateau supérieur 306 est en forme d'anneau avec  
5 des diamètres interne et externe quasi identiques à ceux de l'anneau formant l'élément intermédiaire 301. Le plateau 306 comporte une surface inférieure 360 apte à venir en contact avec la surface supérieure 312 de l'élément intermédiaire 301. La surface inférieure 360  
10 du plateau 306 est complémentaire de la surface supérieure 312 de l'élément intermédiaire 301. D'autre part, le plateau supérieur 306 comporte une face supérieure 322 qui est plane et perpendiculaire à l'axe 1 de l'anneau formant le plateau. Cependant, dans une  
15 variante de réalisation, cette face 322 peut être inclinée par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe de l'anneau. Le plateau 306 comporte en outre des moyens d'ancrage 320 qui sont, ici, des pointes saillant de la face 322 et de section circulaire. Les pointes 320  
20 s'étendent en saillie perpendiculairement à la face 322.

Le plateau inférieur 307 est le symétrique en miroir du plateau supérieur 306 par rapport à un plan transversal perpendiculaire à l'axe 1 de l'anneau. Il  
25 comporte donc une surface supérieure 370, symétrique de la surface 360 apte à venir en contact avec la surface inférieure 314 de l'élément intermédiaire 301 de manière complémentaire. Le plateau inférieur 307 comporte une face inférieure 324 symétrique de la face 322.

30

L'utilisation et la mise en place, lors d'une intervention chirurgicale, d'un implant 300 est similaire à l'utilisation et à la mise en place de l'implant 200 illustrant le mode de réalisation

précédent. Il est à noter que, lors de l'impaction dans les plateaux vertébraux supérieur et inférieur délimitant le site d'implantation, ce sont les pointes 320 qui viennent s'enfoncer dans l'os des dits plateaux 5 vertébraux.

Bien entendu, on pourra apporter à la présente invention de nombreuses modifications sans sortir du 10 cadre de celle-ci.

Les faces comportant les moyens d'ancrage pourront être inclinées par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe principal de l'implant.

Les moyens de stabilisation peuvent comporter un 15 palier solidaire d'au moins une des surfaces de contact de chaque paire et s'étendant en saillie dans la direction d'appui sur l'une des faces interne ou externe des éléments constituant l'implant.

On pourra prévoir un implant comportant trois 20 éléments, dont un intermédiaire dont les extrémités sont aptes à être en contact avec une des extrémités de chacun des deux autres éléments.

On pourra imaginer tout système de came avec 25 suiveur de came autre que ceux décrit précédemment sans sortir de la présente invention.

REVENDEICATIONS

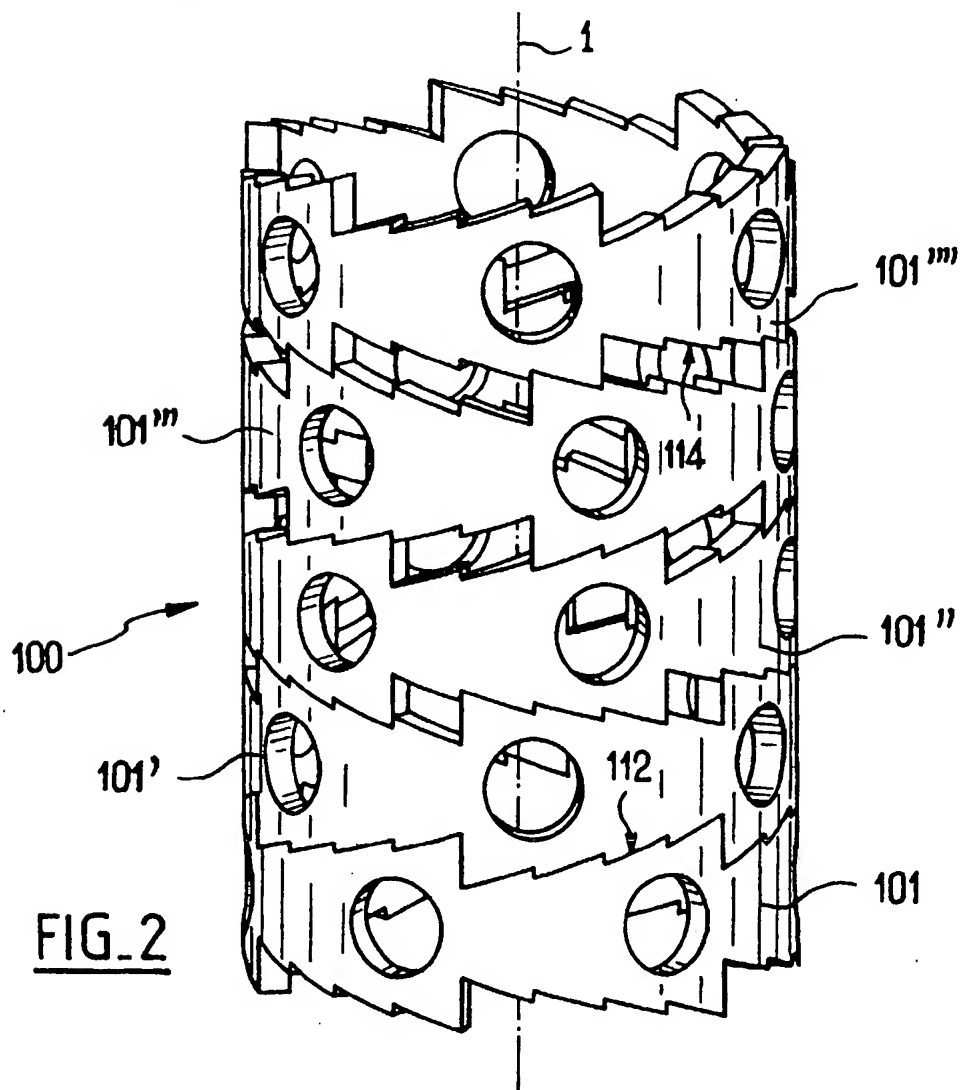
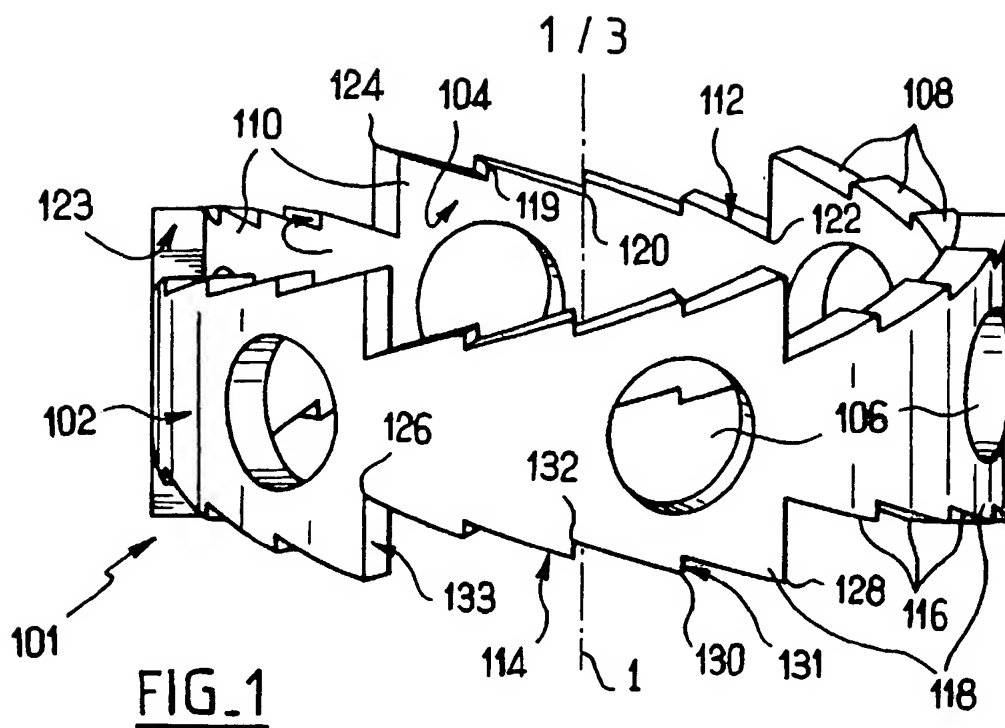
- 5 1. Implant intersomatique rachidien (100;200;300)  
comprenant au moins un premier élément (101';201;301)  
présentant une première extrémité (112;214;314), et  
un deuxième élément (101;203;307) présentant une  
seconde extrémité (112;230;370), chaque extrémité  
10 présentant des rampes (108,116;308,316) successives,  
les rampes des deux extrémités étant aptes à coopérer  
mutuellement pour faire varier une dimension de  
l'implant en fonction de la position relative des  
éléments, caractérisé en ce que les rampes de chaque  
15 extrémité sont agencées suivant un cercle.
2. Implant selon la revendication 1 caractérisé en ce  
que certaines parmi les rampes successives sont  
décalées les unes par rapport aux autres dans le même  
sens selon la direction de la dimension susceptible  
20 de varier.
3. Implant selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en  
ce que les rampes successives d'une même extrémité  
forment des groupes (110,118;310,318) de rampes  
adjacentes comportant un nombre identique de rampes.
- 25 4. Implant selon la revendication 3 caractérisé en ce  
que les groupes sont identiques les uns aux autres.
5. Implant selon la revendication 3 ou 4 caractérisé en  
ce que les groupes sont uniformément répartis le  
long du cercle.
- 30 6. Implant selon l'une des revendications 3 à 5  
caractérisé en ce que le cercle comporte au moins  
deux groupes de rampes.

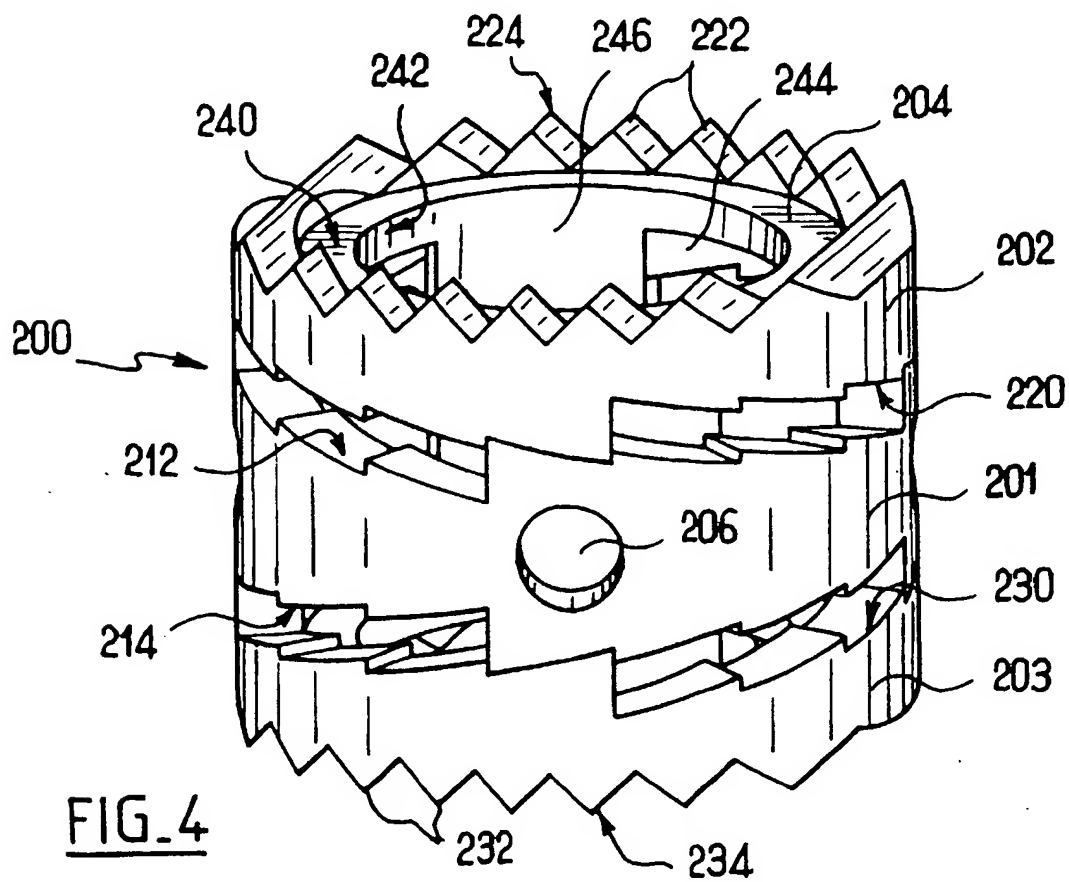
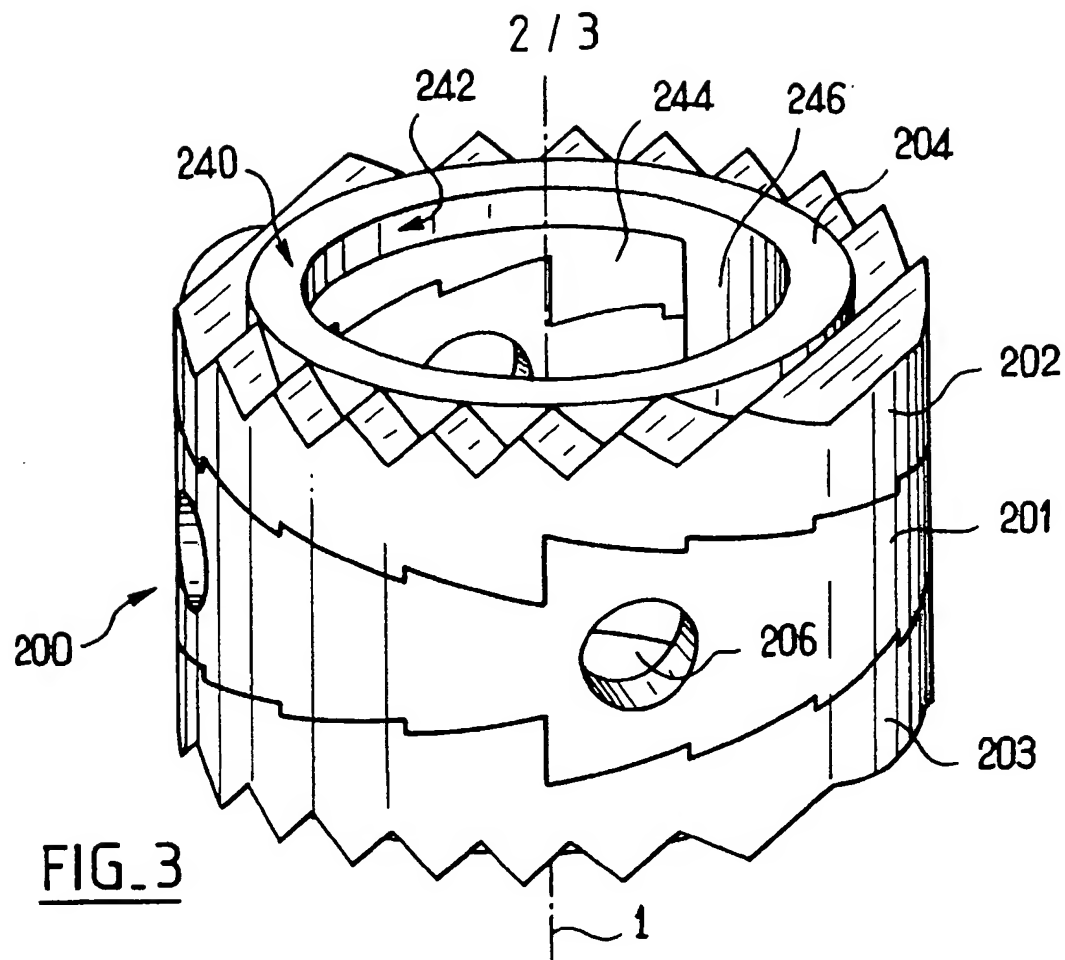
7. Implant selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les extrémités sont complémentaires l'une de l'autre.
8. Implant selon l'une des revendications précédentes  
5 caractérisé en ce que chaque élément comporte des orifices latéraux (106;206).
9. Implant selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte un orifice central traversant suivant la dimension susceptible de  
10 varier.
10. Implant selon l'une des revendications précédente caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de stabilisation (204) aptes à maintenir les éléments l'un par rapport à l'autre à l'égard d'une direction  
15 de mouvement relatif
11. Implant selon la revendication 10 caractérisé en ce que les moyens de stabilisation comportent un organe (204) apte à être reçu dans l'orifice central.
12. Implant selon la revendication 10 caractérisé en ce  
20 que les moyens de stabilisation comprennent au moins un palier solidaire d'au moins une des extrémités.
13. Implant selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que, l'un des deux éléments (101';201;301), de préférence le premier, présentant  
25 une troisième extrémité (114;212;312) présentant des rampes (116;308), l'implant comporte au moins un troisième élément (101'';202;306) présentant une quatrième extrémité (114;220;360) présentant des rampes aptes à coopérer avec les rampes de la  
30 troisième extrémité pour faire varier la dimension de l'implant en fonction de la position relative des premier et troisième éléments.
14. Implant selon la revendication 13 caractérisé en ce que l'orientation des rampes de la première extrémité



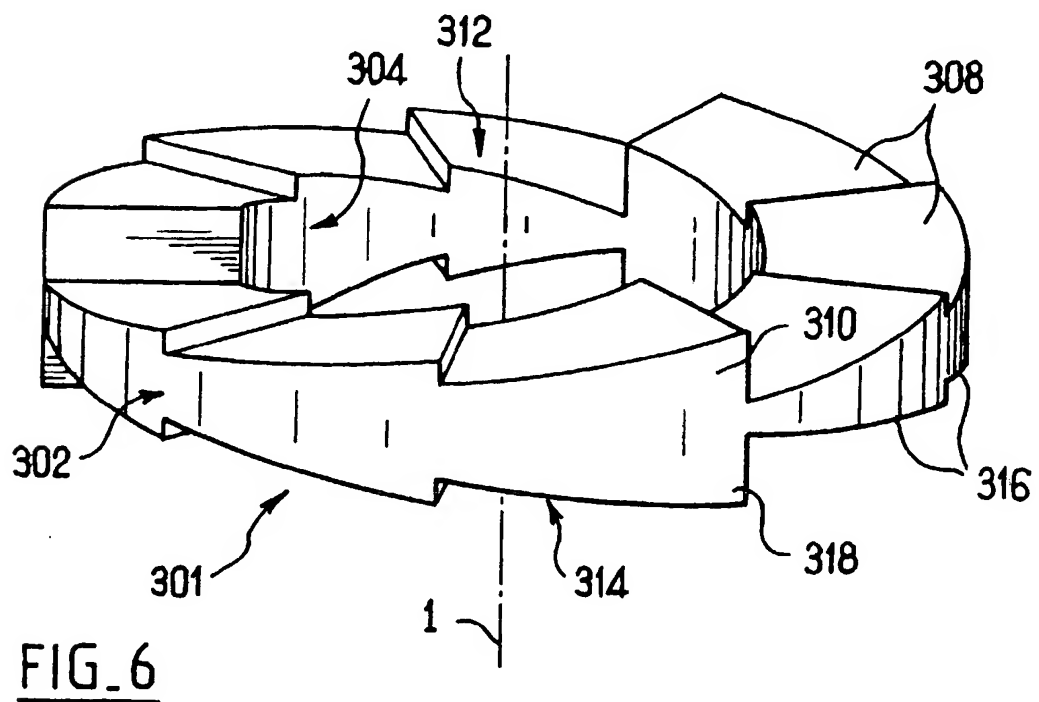
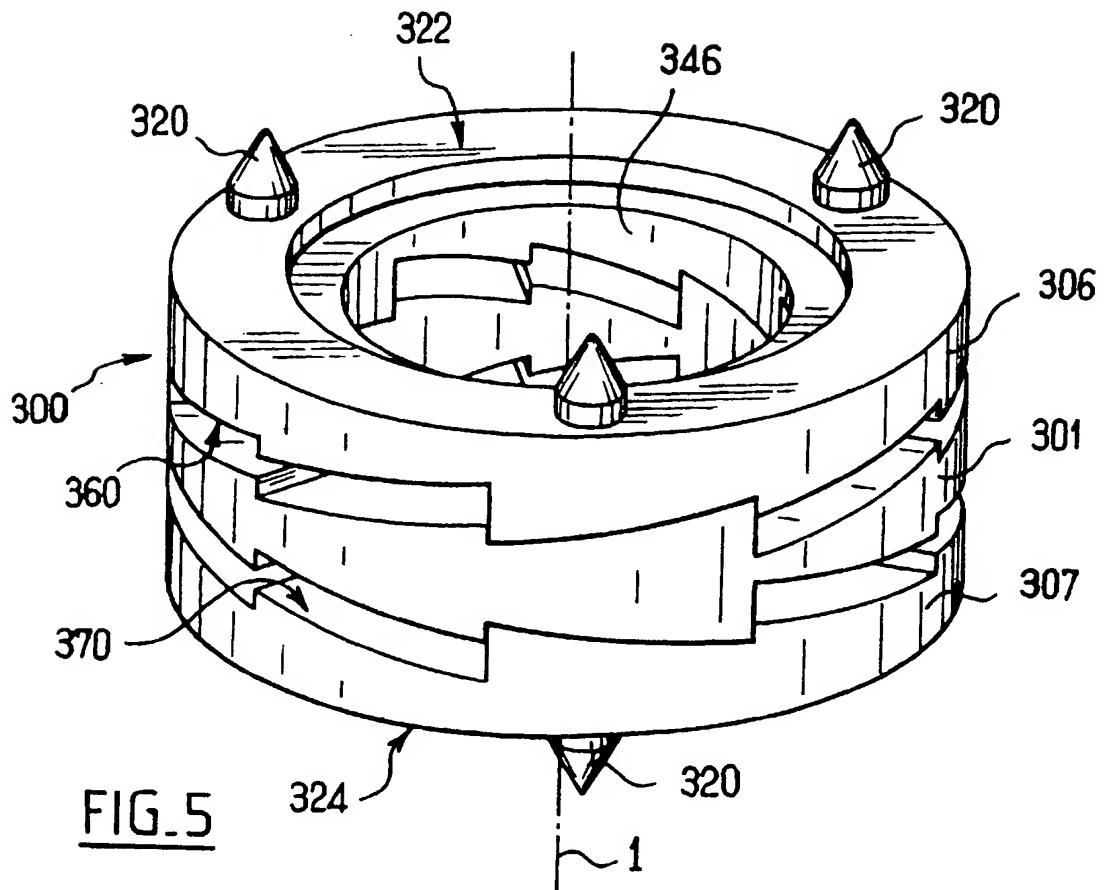
est symétrique en miroir de celle des rampes de la troisième extrémité, selon un plan perpendiculaire à la direction de la dimension susceptible de varier.

- 5 15. Implant selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte des extrémités terminales (224,234) comportant des dents (222,232) profilées et parallèles entre elles.
- 10 16. Implant selon l'une des revendications 1 à 14 caractérisé en ce qu'il comporte des extrémités terminales (322,324) comportant une face (322,324) et des pointes (320) s'étendant en saillie de la face.





3 / 3





THIS PAGE BLANK (LISPTO)